

福岡大学 正員●松藤康司, 正員 花嶋正孝, 下司裕子

1 はじめに

好気性埋立の取り組みの中で、ゴミの埋立は、土壌中の微生物の働きに依存している事が明らかになり、廃棄物埋立を体系化づけるには、廃棄物埋立においても、生物学的アプローチが増々必要になっている。

我々は、既に「好気性埋立における細菌叢」(28, 31 年次土木学会)を通して、好気性埋立構造は微生物の活性を高め、ゴミの分解を促進し、早期安定化を計る埋立構造であると述べた。

そこで、本報告は、廃棄物埋立における生物学的アプローチの一環として、先の研究を更に具体化するために、行なっている5号好気性埋立プラント(以下 5号プラントと呼ぶ)の微生物の挙動とその活性化について行なった研究報告である。

5号プラント

表-1 埋立構造及び各槽の条件

槽	埋立構造	充填量 (t)	単位体積 重量	空気量 l/m ³ 湿	ゴミ 性状
I	吸引型好気性	5.95	0.85	5	破砕
II	吹込型好気性	5.97	0.85	2.5	破砕
III	吹込型好気性	5.97	0.85	5	破砕
IV	嫌気性*	5.91	0.84	0	破砕
V	嫌気性	3.65	0.52	0	未破砕
VI	嫌気性	5.94	0.85	0	破砕

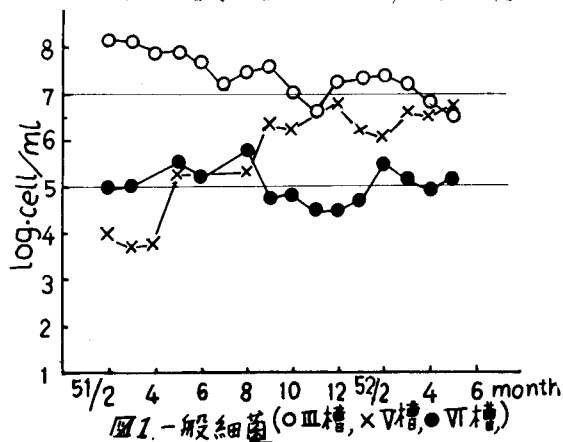
2 実験方法

ゴミ層中の微生物の挙動は極めて動的であり、お互に複雑な作用を営んでいると考えられる。従って、5号プラントの場合も、先に行なった3号プラント同様、浸出汚水中の微生物は、各ゴミ槽内の微生物と相関を示すものと考え、浸出汚水中の一般細菌、芽胞形成菌、セルロース分解菌、ATP量を調査した。5号プラントの構造及び各槽の条件、充填ゴミ組成、被検菌培養条件は表1, 2, 3に示す。

3. 実験結果及び考察

3-1 一般細菌

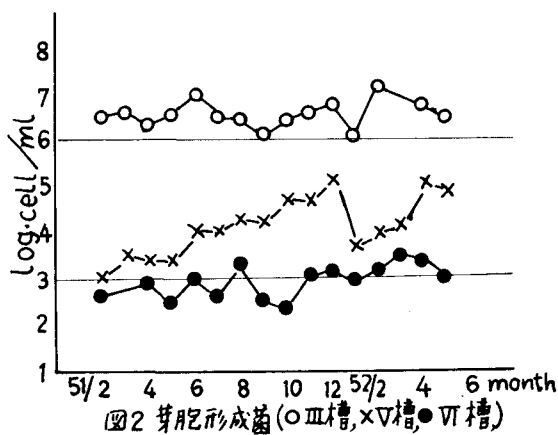
吹込型好気性埋立(II, III槽)は、埋立初期から 10^7 個/ml以上の菌数を示し、吸引型好気性埋立(I槽)は埋立後、約半年間は 10^7 個/mlの菌数を示すが、その後、一時的に 10^6 個/mlと1オーダー菌数が減少した。これは、初期の分解による沈下の影響等で槽内が密となり、通気が悪くな



* 通気化カルシウム添加

表-3 被検菌の培養条件			表-2 充填ゴミ組成 (wet)	
	培地	培養条件	組成	破砕(%) 未破砕(%)
一般細菌	普通	37°C	厨 芥	24.3 60.4
	寒天培地	48時間	紙	29.0 24.0
芽胞形成菌*	普通	37°C	草・木・布	4.5 5.5
	寒天培地	48時間	プラスチック	13.0 8.1
セルロース分解菌	Dubosの	35°C	不燃物	3.9 2.0
	セルロース培地	2週間	その他	25.3

* 80°C 30分後接種



り、嫌気性状態を呈したためと考えられる。現在、徐々に好気性の兆候を示しつつある。未破碎型の嫌気性埋立(V槽)は埋立後、8ヶ月間は $10^4 \sim 10^5$ 個/mlの菌数であるが、その後 10^6 個/mlと増加し、現在に至っている。一斉、破碎型嫌気性埋立(VI槽)は $10^4 \sim 10^5$ 個/mlを示し、好気性埋立と比較すると $1/10^2 \sim 1/10^3$ の菌数である。又、同じ嫌気性埋立でも、菌数に1オーダーの差がみられるのは、充填時の単位体積重量がV槽0.52 t/m³、VI槽0.85 t/m³と空隙率にして前者50.3%、後者19.0%とかかりの差があることに起因している事が考えられる。

3-2 芽胞形成菌

一般細菌の経時変化に比べると、芽胞形成菌の変化は埋立構造による菌数の特徴を良く示す。即ち、吹込型好気性埋立(II, III槽)は、 10^6 個/mlと菌数も多いが、吸引型好気性埋立(I槽)は、埋立後1年間は 10^5 個/mlと吹込型に比べ1オーダー菌数が少ない。破碎型嫌気性埋立(VI槽)は $10^2 \sim 10^3$ 個/mlと吹込型好気性埋立に比べ $1/10^3 \sim 1/10^4$ である。又、好気性埋立の一般細菌中に占める芽胞形成菌の割合は $1/3$ であるのに対して、嫌気性埋立においての割合は $1/60 \sim 1/350$ である。

3-3 培地濃度変化による菌数の変化

培地濃度変化による菌数の変化をみると、普通培地： $1/60$ 希釈普通培地の割合は一般細菌で5:1~13:1、芽胞形成菌で2:1~5:1で芽胞形成菌の方が培地濃度の変化に影響を受けにくい結果を示した。更に、 $1/60$ 希釈培地による菌数の変化をみると好気性埋立が $1/60$ 、嫌気性埋立が $1/200$ となり、好気性埋立の微生物は層内基質濃度変化にも強く、安定した分解が進行していることが考えられる。

3-4 セルロース分解菌

セルロース分解菌と総称される中には、細菌・放線菌・糸状菌等が含まれているが、セルロース分解菌の特性およびセルラーゼの多様さのため、各々の分解菌を検索する方法は現在のところない。そこで培地に各槽の浸出汚水を加え、短冊形のろ紙を浸し、そのろ紙の分解状態でセルロース分解菌の活性程度を定性的に観察した。吹込型好気性埋立(III槽)と破碎型嫌気性埋立(VI槽)と比較すると、図4に示すように好気性埋立が著しくセルロース分解能が高い。

4. 結論 — 本研究で、次の結論を得た。①好気性埋立の菌数は一般細菌 10^{10} 個/ml、芽胞形成菌 10^6 個/mlであった。②芽胞形成菌の割合は好気性埋立が大きい。③培地の濃度変化に対して好気性埋立の菌数が影響を受けにくく、又、芽胞形成菌が影響が少ない。④好気性埋立がセルロース分解菌の活性が高い。⑤5号プラントと3号プラントの菌数の等動は類似傾向を示す。(図-5参照)⑥ゴミ層内の空隙率と菌数には相関があり、破碎ゴミの埋立の分解にはaerationが有効である。⑦好気性埋立のATP量は 10^{-1} μg/mlである。

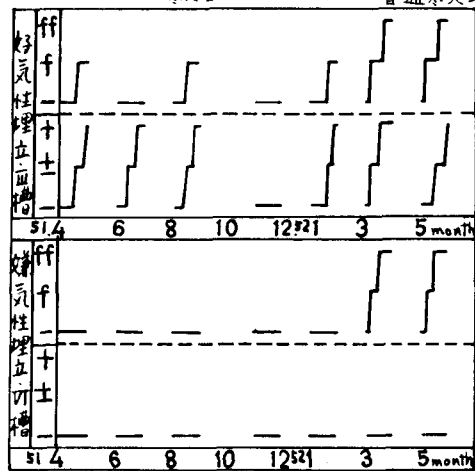
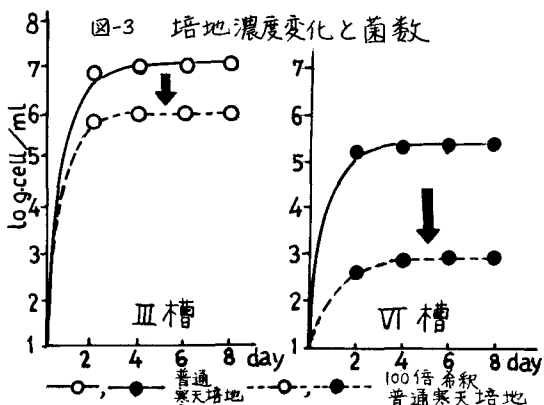


図-4 セルロース分解菌
ろ紙の分解
+ 好気性埋立
± 好気性埋立
- 好気性埋立

